

# DVB-C vs IPTV

Огнанче Огнанов, Сашо Гелев

*ognanov@yahoo.com,*

*saso.gelev@eurm.edu.mk*

*Европски универзитет – Скопје Р.Македонија*

Abstract-Television is the greatest entertainer that is used in one family. Winning the TV market is an interesting move for any telecommunication provider. Choosing a platform that will use the operator represents a key element for delivering television service to the end customer. To deliver the most used entertainment service to the end user, to have increased the customer QoE and to follow the development that is happening in this area is a challenge for every operator. The purpose of this paper is to consider platforms that are used by operators, and to compare the advantages and disadvantages on most popular platforms (DVB-C vs IPTV). This paper represented and directions for further developments on specific platforms.

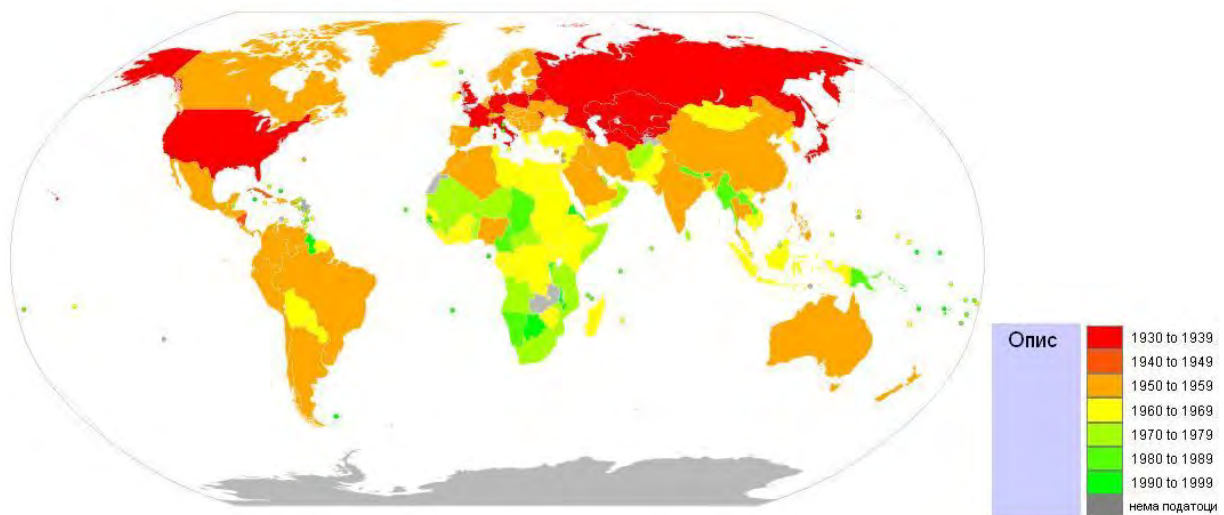
Keywords: Television, IPTV, DVB-C standard, QoE of end users

## 1. Вовед

Телевизијата е телекомуникациски медиум за емитување и примање на слики кои обично се придружени со звук. Сликите можат да бидат црно-бели (монохроматски) или во боја.

Комерцијално телевизијата илзекува во доцните 20ти години во минатиот век. Со нејзиното илзекување се отворил медиум кој полека ги приграбил поголемите делови од колачот на рекламирање, забавата и информациите.

На слика 1<sup>(1)</sup> е престапен продорот на телевизијата во домовите во земјите во зависност од времето.



Слика 1

Според сликата може да се види дека малку се местата кои до 2000 година не се запознаени со телевизијата т.е скоро целата светска популација од луѓе има достап до медиумот телевизија.

Телевизијата може да се емитува преку аналоген сигнал и преку дигитален сигнал. Во зависност од пазарот и потребите најчесто се емитуваат комбинирани двата сигнала, но во тек е дигитализација во многу земји и се очекува исклучување на аналогниот сигнал во истите. Прва земја која направи

комплетно исклучување на аналогниот сигнал од етерот е Финска на 1 Септември 2007 година. Македонија е една од земјите во кои се очекува аналогниот сигнал да биде изгасен од етерот до 2015 година<sup>(2)</sup>. Цел на овој труд е споредба на две платформи кои се користат за дистрибуција на дигитален телевизиски сигнал.

## 2. IPTV ws DVB-C

DVB (Digital Video Broadcasting) е ознака т.е синоним за меѓународно прифатени стандарди за дигитална телевизија. DVB стандардите се контролирани и мониторирани од интернационален индустриски конзорциум кој има повеќе од 270 членови наречен DVB проект<sup>(3)</sup>.

Прва платформа која ќе ја разгледуваме е дигиталната телевизија преку IP т.е IPTV

Според прифатената дефиниција IPTV е дефинирана како мултимедијален сервис како што се телевизија/видео/ аудио/ текст/ графика/ податоци доставени преку IP базирани мрежи управувани за да го обезбедат потребното ниво на сервис и искуство, интерактивност и доверливост<sup>(4)</sup>.

Многу често стримовите што корисниците ги примаат преку интернет ги испоставуваат како IPTV, но сепак тие не спаѓаат во оваа категорија. Овде не се обезбедени потребното ниво на сервис, искуство, доверливост, интерактивност. Според тоа нема да ги земаме во предвид овие стримови при анализа на телевизијата. Кога станува збор за стандард IPTV може да се смести во DVB-IPTV стандардот.

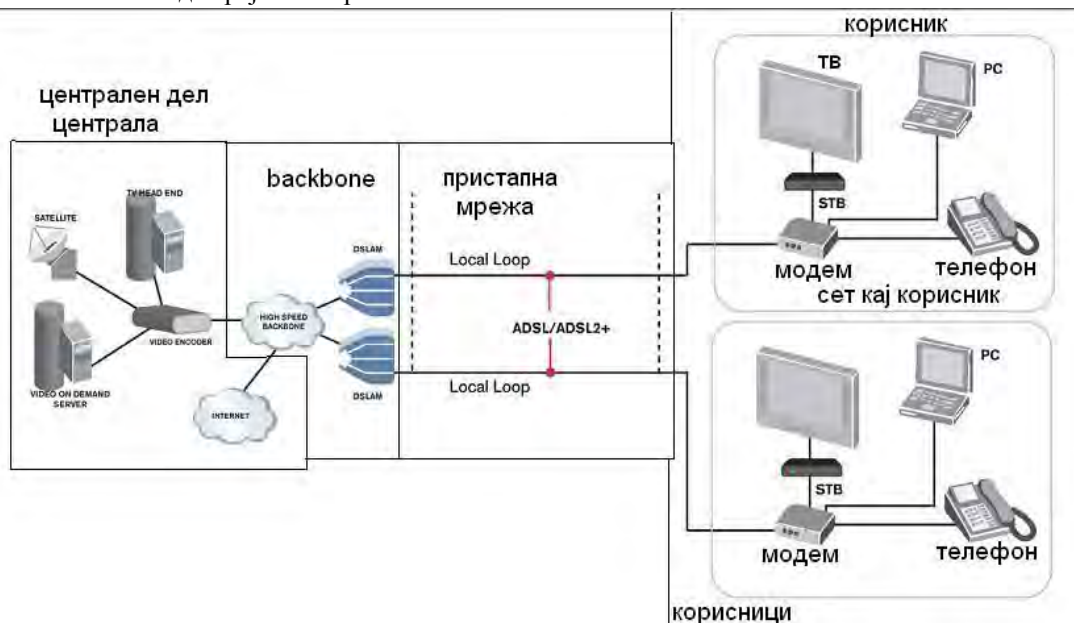
Во овој труд ќе се задржиме претежно на IPTV преку DSL.

Втора платформа која ќе ја разгледуваме е дигиталната телевизија преку коаксиален кабел со користење на DVB-C стандард.

DVB-C е стандард за емитување на дигиталната телевизија преку кабел. Во системот се емитуваат од MPEG-2/MPEG-4 фамилиите на аудио и видео протоци, користејќи QAM модулација со канално кодирање (FEC). Модулацијата е од 16-QAM до 256-QAM без разлика дали станува збор за аудио, телевизија или проток на податоци. Со самото тоа дека се користи 256 QAM брзините на проток се до 50 mbit/s. Во моментот овој стандард е најупотребуваниот стандард кој се користи во сите кабелски (CATV) оператори на телевизија.

### 2.1 Платформи.

2.2.1 IPTV. Да земеме прости шеми на IPTV дистрибуција до краен корисник како шема на дистрибуција на ТВ сигналот до крајниот корисник.



Слика 2. IPTV дистрибуциона шема

Како што може да се види од сликата патот од креирање на сигналот до крајниот корисник е поделен во 4 дела. Оваа поделба понатаму ќе се користи при споредбата со DVB-C начинот на дистрибуција на телевизискиот сигнал.

Првиот сегмент е централниот дел на услугата или централа. Овде се креира сервисот како сервис и се подготвува за пуштање во мрежа.

Вториот сегмент е централната мрежа на операторот или т.н backbone заедно со уредите (DSLAM) кои ја припремаат услугата телевизија за пристапната мрежа.

Третиот дел е целата инфраструктура од операторот до влезот кај корисникот или т.е пристапна мрежа. Претежно сеуште оваа мрежа е од бакарни парици како и муксери, реглети која оди до крајниот корисник.

Четвртиот сегмент е мрежата кај корисникот. Овој дел од сегментот на IPTV системот е сместен во престојувалиштето на корисникот. Оваа мрежа може да е од најразличен тип, но на крајот мора да заврши со приемник (set-top box – STB). Во овој сегмент од IPTV сервисот задолжително освен приемник потребно е да има и пристапна точка која е поврзана со пристапната мрежа. Пристапната точка и приемникот можат да бидат поврзани како со жичана така и со бежичена врска

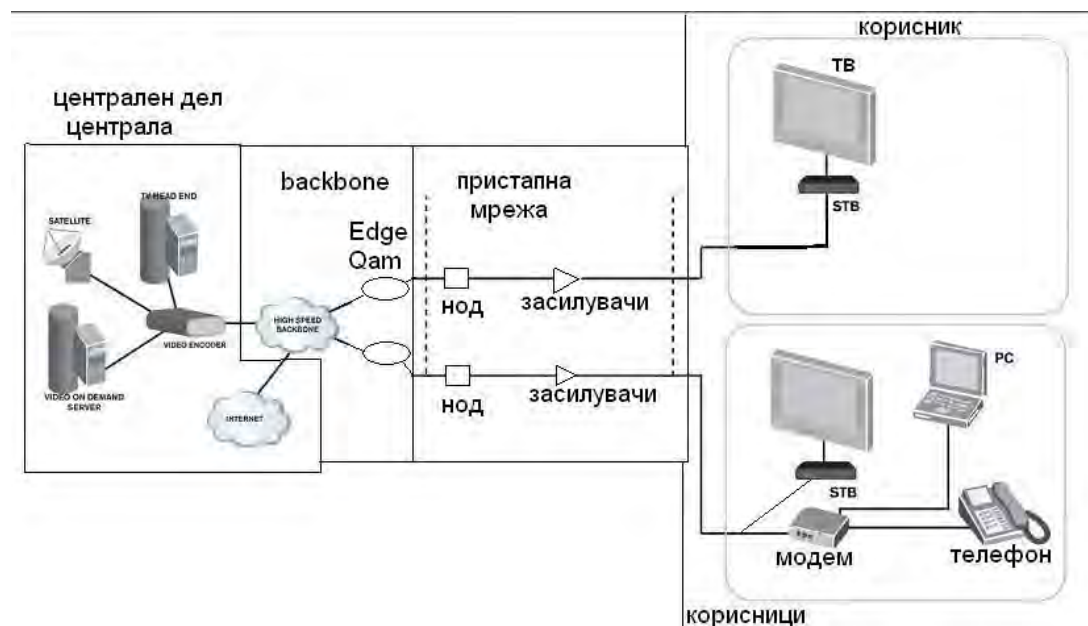
Испораката на Интернет проткол телевизијата (IPTV) со користење на DSL е технологија која нуди нови можности за да давателите на услуги од овој тип на сервис. ADSL2+ и VDSL2 платформите имаат доволно капацитет за податоци со што може лесно да се интегрираат телевизијата, телефонијата и интернетот во една телефонска линија. Овој тип на давање услуга најчесто го нарекуваат Triple Play услуга. Од друга страна операторите (давателите на услугите DSL) сега веќе имаат отворена врата на некој начин поефтино да обезбедат телевизија до крајниот корисник.

Најчесто провајдерите пред да го пуштат сигналот во мрежа прво го преработуваат (компресираат, конвертираат во IP пакети и кодираат) па потоа го пуштат во мрежа. Обично за компресирање на сигналот се користи MPEG-2, MPEG-4, VC-1 типови на компресија. Во овој сегмент е значајно да се напомене дека провајдерите овде најчесто калкулираат со квалитетот на сликата во зависност од пропусниот капацитет што го имаат. Колку поголема компреси, толку повеќе се губи квалитетот на сликата.

Откако сигналот ќе се компресира во бараниот формат истиот се конвертира во IP базиран стрим (проток). Во IPTV платформата најчесто стримот се конвертира во UDP пакети. Во UDP пакети се конвертираат најчесто сите платформи што нудат real time сервис и се IP базирани. Изборот на UDP е префериран метод поради неговата ниска латентност кога се нуди видео или говор.

Откако вака конвертиран сигналот пристигне до крајната дестинација (корисникот) истиот се прима со помош на приемник (STB – Set-top Box) кој го дешифрира сигналот, декодира и го прикажува на телевизорот<sup>(5)</sup>.

2.2.2. DVB-C. Шемата на дистрибуција на DVB-C сигнал до краен корисник е претставен на наредната слика.



Слика 3. DVB-C дистрибуциона мрежа

Како што може да се види од сликата патот од креирање на сигналот до крајниот корисник и овде е поделен во 4 дела.

Првиот сегмент е централниот дел на услугата или централа. Овде се креира сервисот како сервис и се подготвува за пуштање во мрежа. Овој сегмент во потполност може да се преклопува со првиот сегмент за IPTV дистрибутивната мрежа.

Вториот сегмент е централната мрежа на операторот или т.н backbone заедно со уредите (EdgeQAMs) кои ја припремаат услугата телевизија за пристапната мрежа.

Третиот сегмент е пристапната мрежа на операторот. Овој сегмент најчесто се состои од нодови на RF сигнал, засилувачи на RF сигнал, пасивни елементи на RF сигнал и коаксиални кабли (RG 11, RG6).

Четвртиот сегмент е мрежата кај корисникот. Во овој дел е потребно корисникот да има приемник на DVB-C сигнал, но многу често корисниците имаат нови ТВ приемници во кои веќе има вградено приемник.

За поконкретно да можеме да ги споредиме овие два платформи да ги земеме познатите параметри што ги има во двата најголеми оператори кои користат IPTV (T-Home) и DVB-C(Blizzo) во Македонија.

IPTV (T-Home)

Се користи ADSL2+ технологија. Типот на кодиринг е MPEG4 како за SD каналите така и за HD каналите. Потребен е модем за да може да се одели IPTV сервисот од другите услуги. Потоа е потребно е да се користи приемник кој е способен да енкодира MPEG4<sup>(6)</sup>.

DVB-C (Blizzo)

Се користи DVB-C технологија. Типот на кодиринг е MPEG2 за SD каналите додека за HD каналите е MPEG4.

Потребно е да се има приемник кој е способен да енкодира MPEG2/MPEG4 во зависност што гледа корисникот (кој пакет ќе го користи)<sup>(7)</sup>.

2.3 Споредби. Споредбите на платформите ќе ги правиме по сегментите кои ги има во дистрибутивната мрежа. Секој сегмент ќе го оценуваме од 0 до 5 точки со степен половина точка. Точките преставуваат компаративна споредба помеѓу двете платформи и преставуваат инструмент со кого би можеле да споредиме одредени карактеристики на платформите кои технички не би можеле да ги споредуваме. Како подобра платформа ќе ја земеме таа што на крајот ќе има повеќе точки.

Да ја направиме споредбата на првите сегменти во дистрибутивната шема на двете платформи. Како што предходното наведовме овој сегмент и кај двете платформи е скоро ист. Разликата во овој случај е поради типот на кодиринг. За IPTV е потребно целиот сигналот да го донесеме на IP ниво во MPEG4 формат додека за DVB-C е потребно само HD каналите да се во MPEG4 формат додека останатите канали да се во MPEG2 формат. Сеуште апаратурата потребна за MPEG4 формат е поскапа во однос на апаратура потребна за MPEG 2 формат но во однос на другите трошоци што ги има давателот на услугата овие разлики се релативно мали. Би можеле да дадеме мал плус поради помалите трошоци за DVB-C но сепак оваа не е главната предност на DVB-C во овој сегмент. Главната предност е типот на кодиринг. MPEG2 типот на кодиринг овозможува помала компресија на сликата а со тоа овозможува подобра слика кај крајниот корисник<sup>(8)</sup>. Овде плус можеме да дадеме на DVB-C поради подобра QoE(quality of experience) што ќе го овозможиме кај крајниот корисник. За цената можеме да дадеме половина точка повеќе за DVB-C за потребите да се купува и одржува една централа.

Исто така ќе дадеме 1 точка повеќе поради поголемиот QoE што го овозможува овој тип на кодиринг.

Вкупно би дале 5 точки за DVB-C и 3,5 точки за IPTV.

Втор сегмент централна мрежа (backbone). Овој дел сеуште се наоѓа многу блиску до операторите и истите имаат 100 % контрола на истиот. Претежно се состои од оптички поврзани јазли помеѓу себи кои на крајот има уреди кои ја припремаат услугата за кон пристапната мрежа(DSLAM, Edge Qam итн). Овде не можеме да дадеме предност кон никоја платформа. Грешките во овој сегмент се сведуваат на оштетување на опремата и скоро истото да не се случува (период на случување е многу голем).

За овој сегмент ќе поделим 5 точки за DVB-C и 5 точки за IPTV.

Трет сегмент-пристапна мрежа. Овде како елементи на споредба ќе го земем капацитетот на протокот што го нуди пристапната мрежа и нејзиното одржување.

Сегментот за ADSL2+ технологијата е многу прост. Скоро целиот сегмент е бакарни парици и пасивни елементи.

Одржувањето на бакарните парици е минимално. Интервенциите на овој тип на мрежа се мали. Влијанието на времето многу не ги менува карактеристиките на оваа мрежа. Со самото тоа што немаме прекини и интервенции на оваа мрежа се зголемува и квалитетот на крајната услуга.

DVB-C платформата во овој сегмент се состои од нодови на RF сигнал, засилувачи на RF сигнал, пасивни елементи и коаксиален кабел.

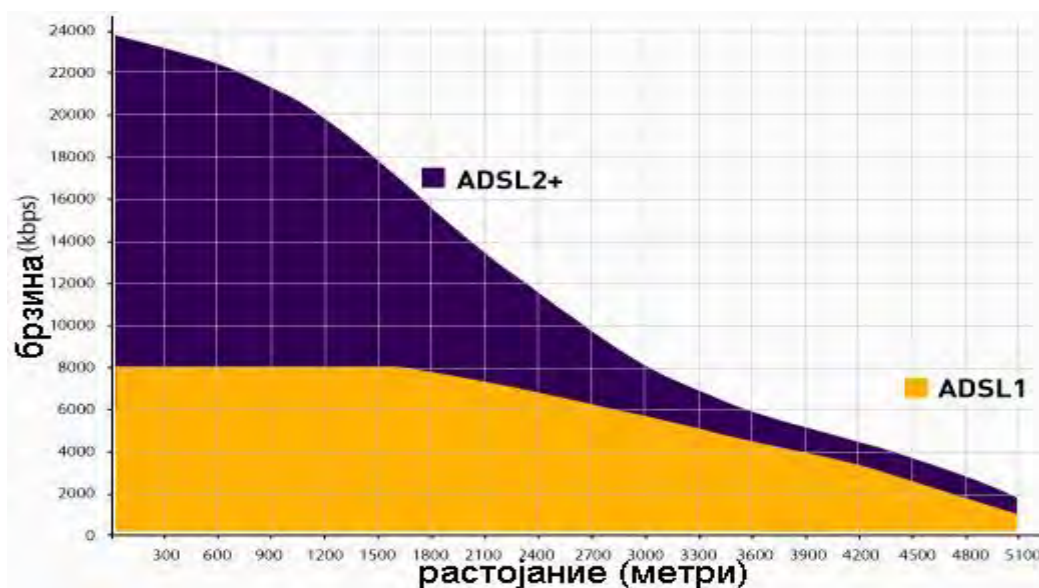
Одржувањето на овој тип на мрежа за разлики од предходната платформа е многу посложена. Првата компликација што произлегува е поради зависноста на елементите што се на терен од електрична енергија. Постоењето на активна опрема во овој сегмент дава можност за истата да одкаже од работа. Прекилот на одредена точка од електрична енергија или расипување на истиот елемент донесува до прекин на услугата кон крајниот корисник.

Коаксиалниот кабел поради промената на карактеристиките од временски услови може да предизвика проблем во квалитетот на сликата.

Поради овие карактеристики во оваа област имаме 3 точки плус на IPTV сегментот во однос на DVB-C.

За разлика од одржувањето капацитетот на ADSL2+ технологијата во овој сегмент можеме да речеме дека е загрижувачки. Колку подалеку се наоѓаме од јазолот на главната мрежа (backbone) толку помал е капацитетот. На следната слика истото е прикажано<sup>(9)</sup>.





Слика 4

Веќе после одредена далечина услугата е скоро невозможна. Типичен пример е доколку корисникот е на далечина е на 3000 метри од јазолот и истиот има два ТВ приемника на кој сака да гледа 2 HD канали. HD во MPEG4 формат има потреба од капацитет од 5-15 Mbps. Просечно се користи 8 Mps за HD канал па доколку имаме побарување на 2 HD канали истиот корисник нема да може да ја добие услугата. Истот така потребно е да се нагласи дека оваа услуга најчесто е поврзана со интернет и со телефонија и доколку истото се додаде како потреба за капацитет ќе се види дека на многу помала далечина ќе се оневозможи да се користи услугата<sup>(10)</sup>.

DVB-C платформата нема проблем со капацитетите. Поради тоа се користи MPEG 2 кодинг на SD каналите и максималниот капацитет (13-15Mbps) на HD каналите. Секоја 8MHz канал има максимален капацитет околу 50 Mbps (теоретски 51,29)<sup>(11)</sup>. Доколку се постави услов дека до 426 Mhz се постават сите други услуги што ги нуди операторот (аналогна телевизија, интернет, телефон) остануваат 54 канали по 8 Mhz да се искористат за телевизија. Кога ќе се пресмета тоа се ~ 2.7 Gbps капацитет за телевизија или во канали тоа се различни 900 SD Mpeg2 канали (земени со просечен капацитет) или различни 340HD Mpeg4 канали (земени со просечен капацитет). Сепак толкав број телевизиски канали не се користат па фреквенциите што не се зафатени од DVB-C се користат за други сервиси. За разлика од IPTV платформата каде секој канал побаран од корисникот користи посебен капацитет за да се воспостави врска со него кај DVB-C платформата сите канали се достапни до сите клиенти во даден момент. Со други зборови IPTV платформата се однесува како unicast сервис додека DVB-C платформата се однесува како broadcast сервис.

Поради поголемиот капацитет DVB-C во оваа карактеристика заслужува 2 точки над IPTV платформата. Вкупно за овој сегмент ќе имаме однос 2 точки DVB-C и 3 точки IPTV. Во овој сегмент потребно е да се има подобрувања и во двете платформи.

Четврти сегмент – мрежата на корисникот.

Овој дел на мрежата се наоѓа кај корисникот дома и најчесто проблемите што настануваат во неа се од корисникот. Поголеми проблеми на операторот во овој дел не постојат. Поради тоа точка за споредба ќе ја земеме цената што ја плаќа операторот за одржување кај корисникот и QoE на корисникот.

Секој корисник мора да поседува приемник за да го прими сигналот од пристапната мрежа. Кај IPTV операторот кој користи DSL технологија е потребно првично да се претвори сигналот од пара на IP ниво па потоа да се конвертира од IP ниво во формат погоден за телевизорот (SCART, Pin, HDMI итн).

Кај DVB-C корисник се поставува приемник кој од RF ниво конвертира во формата погоден за телевизорот. Како што предходно напоменавме кај дел од корисниците кои веќе имаат понови типови на телевизиски приемници истиот таков приемник е веќе вграден во телевизискиот приемник и нема потреба од дополнителен.

Да земеме примери за цените на овие типови на ресивер. Како репер за цените ги земавме најниските цени што можат да се најдат на интернет. Реалните цени за производите што ги користат операторите се сигурно поголеми доколку имаат дополнителни функции но поради количината што ја набавуваат истата се намалува.

IPTV - ADSL2+ модем ~ 20 \$ , IPTV приемник ~80 \$ Приближно можеме да кажеме дека опремата кај корисникот ќе изнесува околу 100 \$

DVB-C – приемник ~ 20\$(SD) ~50\$(HD)

Од овде може да се види дека на голема количина на приемници (пр 100 000 приемника) разликата на сумите е голема (во нашиот пример минимум 5 000 000 \$). Големата разлика е воочлива поради поевтината цена на MPEG 2 SD приемниците кои за разлика од MPEG4 IPTV ресиверите е многу помала.

Друга елемент што го разгледуваме во овој сегмент е QoE кај корисникот. Доколку сигналот што доаѓа кај клиентот е во идеална состојба во двете платформи да се запрашае какво е искуството на клиентите од услугата. Овој дел е многу индивидуален и зависи од секој клиент кој како ја доживува услугата телевизијата. За позитивни страни на DVB-C во однос на IPTV платформата е подобриот квалитет на слика што ја добива корисникот и непостоењето на „zap time“ (време на промена на каналот)<sup>(12)</sup>. „Zap time“ не постои во DVB-C платформата бидејќи сите канали во секој момент се достапни до корисникот. Во IPTV платформата за еден клиент да промени канал (одкако веќе притиснал на далечинскиот управувач) е потребно наредбата да појде од корисничкиот STB до централата да се обработи побарувањето да се активира потребните протоколи за да се прерутира побараниот канал до корисникот истиот проток да дојде до приемникот па потоа приемникот ќе го декодира сигналот и ќе го пренесе до телевизискиот приемник.

Од друга страна IPTV приемникот на некој начин веќе директно е сврзан со интранетот на операторот. Со самото тоа се донесува опцијата корисниците да можат да побаруваат одредени содржини од операторот (VoD – Video on Demand) или пак да имаат различна интерактивност со содржини од интернет (facebook итн).

DVB-C приемник е еднонасочен т.е. само прима податоци. Затоа овие услуги не се можни. За да бидат овозможени потребно истиот да се поврзе со кабелски модем (уред за комуникација со операторот) преку кој тој ќе ги прави побарувањата.

Поради подобар квалитет на сликата и „zap time“ на приемниците, цената на терминалната опрема DVB-C платформата е подобра за 1,5 точка од IPTV додека пак за поголемата флексибилност за интерактивност со корисникот IPTV добива 1 точка над IPTV. Овој сегмент би го оцениле како 3,5 точки за DVB-C наспроти 3 точки на IPTV. Овие сегменти можат да се надградуваат и во двете платформи затоа имаат средна оценка за него.

### 3. Заклучок

За да можеме да извлечеме заклучок да на правиме краток преглед на тоа како сме ги оцениле сегментите на платформите.

	Централа	Backbone	Пристапна мрежа	Корисничка мрежа	Вкупно
DVB-C	5	5	2	3,5	15,5
IPTV	3,5	5	3	3	14,5

Табела 1. Оцени по сегменти

Според табелата може да се види дека во мала предност е DVB-C платформата во однос на IPTV.

Според прикажаното најголем адут на DVB-C платформата е можноста да понуди поголем број на канали (капацитет) со поголем квалитет поради кое и ги има собрано предностите над IPTV. Најголеми слабости е константноста на пристапната мрежа и интерактивноста со крајниот корисник.

Најголем адут на IPTV преку DSL линии е можноста без додатни интервенции да се овозможи интерактивност на клиентот со операторот и стабилноста на неговата пристапна мрежа. Најголема слабост е капацитетот на пристапната мрежа.

Насоки на подобрување. Двете мрежи е потребно најмногу да се надоградуваат во нивната пристапна мрежа. Тоа подразбира поставување на оптика во пристапната мрежа колку што е можно подлабоко кон корисникот. На тој начин се зголемува капацитетот за IPTV платформата како и се намалуваат точките на неуспех (одкажување на активна опрема, влијание на временски услови) кај DVB-C платформата.

Друга насока на подобрување на двете платформи е зголемена интерактивност со крајниот корисник. Во моментот поголемиот број на корисници на телевизија се корисници кои се пораснати без интернет или во многу мал дел од својот живот го користат интернетот. Бројот на корисници на телевизија кои постојано т.е. секојдневно се на интернет се зголемува со големо темпо. Поради овие корисници (корисниците на интернет) интерактивноста со операторот и неговата понуда на интерактивност зазема голем удел во одлуката на корисникот да остане како корисник кај тој оператор.

### 4. Литература

- [1] <http://en.wikipedia.org/wiki/File:TV-introduction-world-map.svg>
- [2] <http://en.wikipedia.org/wiki/Television>
- [3] [http://www.dvb.org/technology/fact\\_sheets/](http://www.dvb.org/technology/fact_sheets/)

- [4] FG IPTV-OD-0001: Focus group on IPTV, 1<sup>st</sup> FG IPTV meeting, Geneva 10-14 July 2006
- [5] [Broadcasters requirements for IPTV](http://www.ebu.ch/fr/technical/trev/trev_310-werner.pdf) ([http://www.ebu.ch/fr/technical/trev/trev\\_310-werner.pdf](http://www.ebu.ch/fr/technical/trev/trev_310-werner.pdf))
- [6] <http://maxtv.mk/>
- [7] [www.blizoo.mk](http://www.blizoo.mk)
- [8] <http://www.differencebetween.net/technology/difference-between-mpeg2-and-mpeg4/>
- [9] [http://www.ispreview.co.uk/articles/10\\_UK\\_Rural\\_Broadband\\_Solutions/](http://www.ispreview.co.uk/articles/10_UK_Rural_Broadband_Solutions/)
- [10] [http://www.icf.at/en/6000/how\\_much\\_bandwidth.html](http://www.icf.at/en/6000/how_much_bandwidth.html)
- [11] ETSI EN 300 429 DVB-C for Cable
- [12] Improvement of channel zapping time in IPTV services using the adjacent groups join-leave method: Chunglae Cho, Intak Han, Yongil Jun, Hyeongho Lee, Advanced communication technology, the 6<sup>th</sup> international conference, Vol . 2, pp 971-975, 2004